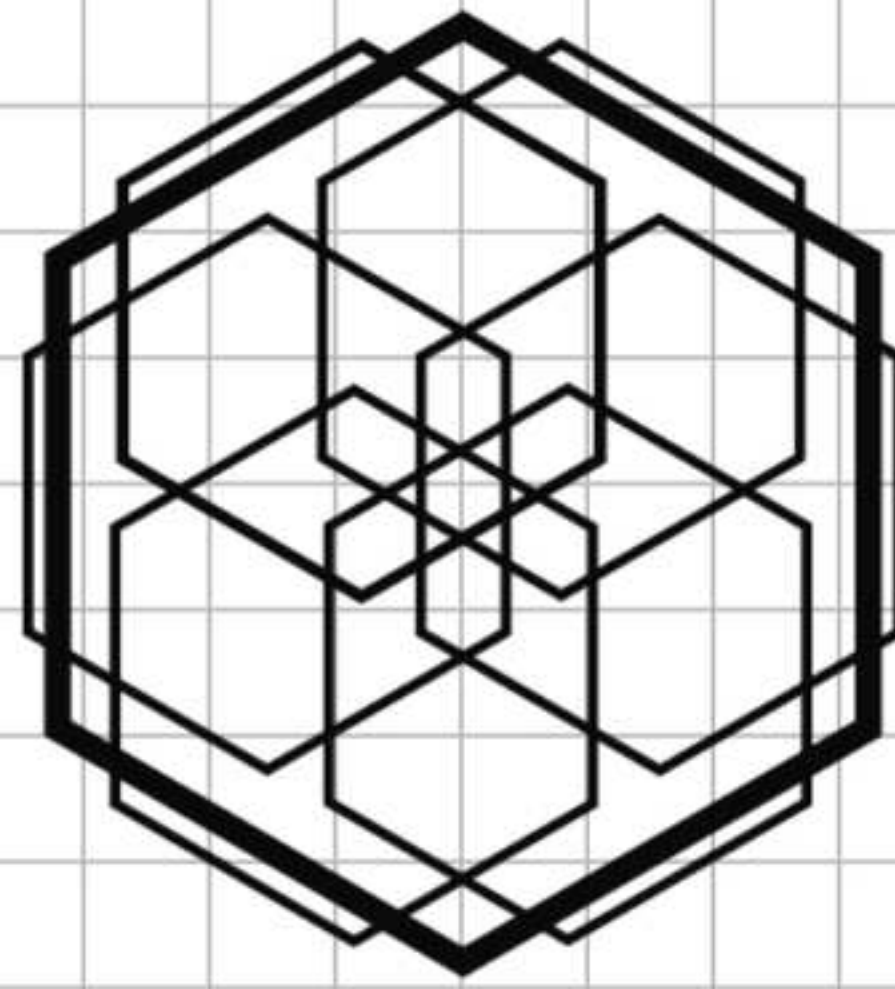




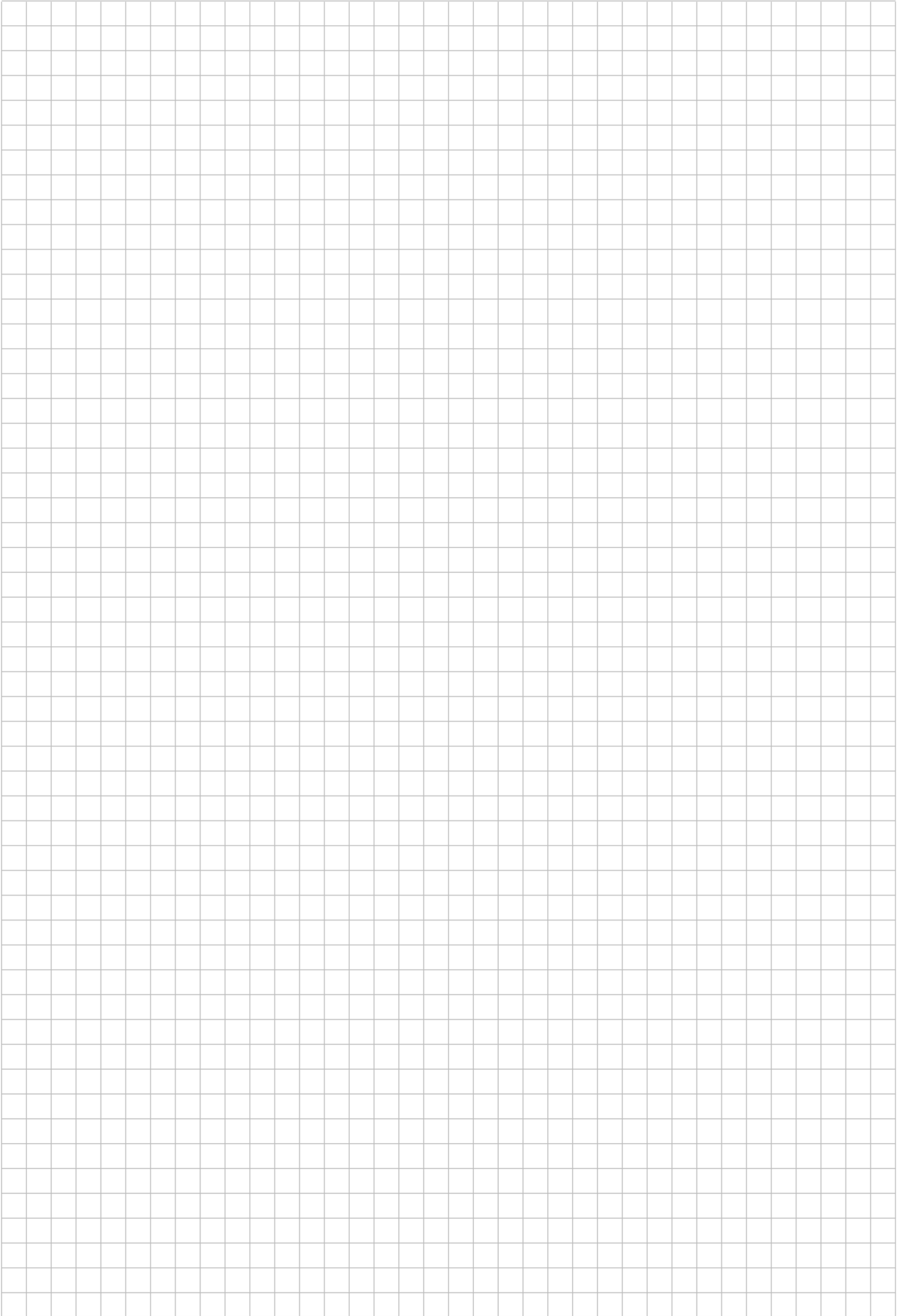
PrivateTeacher

Cours Privés de Science

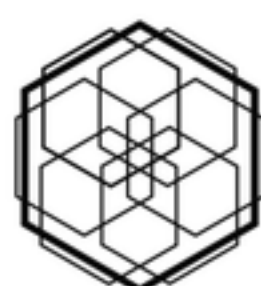
CoViD - 19



Rue du Valentin 1
1004 Lausanne
+41 (0)78 716 19 92
www.privateteacher.ch

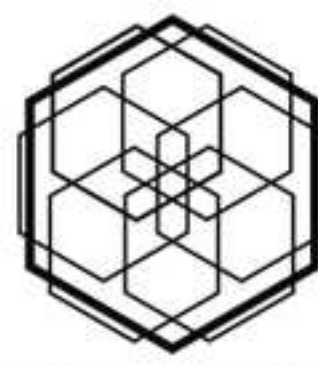


Document
Oriented



PrivateTeacher

www.privateteacher.ch



Introduction

La vie nous offre continuellement des occasions d'apprendre.

Connaître le monde qui nous entoure, c'est se donner les moyens de vivre en harmonie avec celui-ci !

Prenons l'exemple de l'épidémie de choléra qui se manifesta dans le quartier de Broad Street à Londres en 1854.

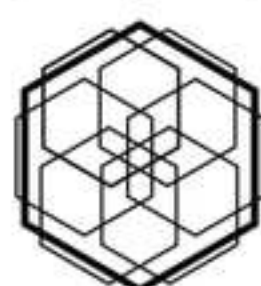
Les citoyens tombaient malades et mouraient par centaines, personne ne savait pourquoi.

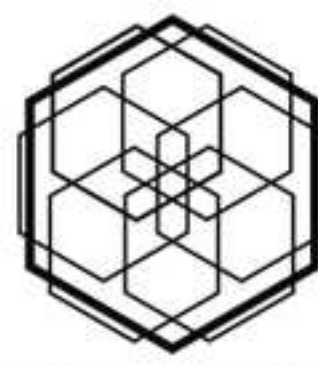
Ce quartier de Londres était pétrifié, jusqu'à ce que John Snow, un médecin britannique, découvre que la cause de la maladie était une eau insalubre.

Cette découverte permit non seulement de stopper l'épidémie, mais aussi de comprendre l'importance des règles d'hygiène qui nous permettent de vivre aujourd'hui si nombreux tous ensemble dans nos villes et nos villages !

La connaissance des choses nous permet de vivre en harmonie avec notre environnement.

Saisissons donc l'opportunité que nous offre la pandémie CoViD-19 pour en apprendre un peu plus sur le monde qui nous entoure !





Les virus

Un virus est un organisme inanimé !

Bien que cette définition semble contradictoire, nous allons voir que cela est possible.

C'est un organisme car il est construit comme de la matière organique, c'est à dire sous forme de matière organisée comme le montre la représentation d'un virus humain ci-contre :

Il est inanimé

car il ne manifeste aucun signe de vie autonome

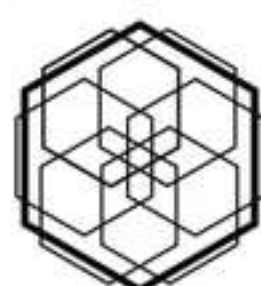
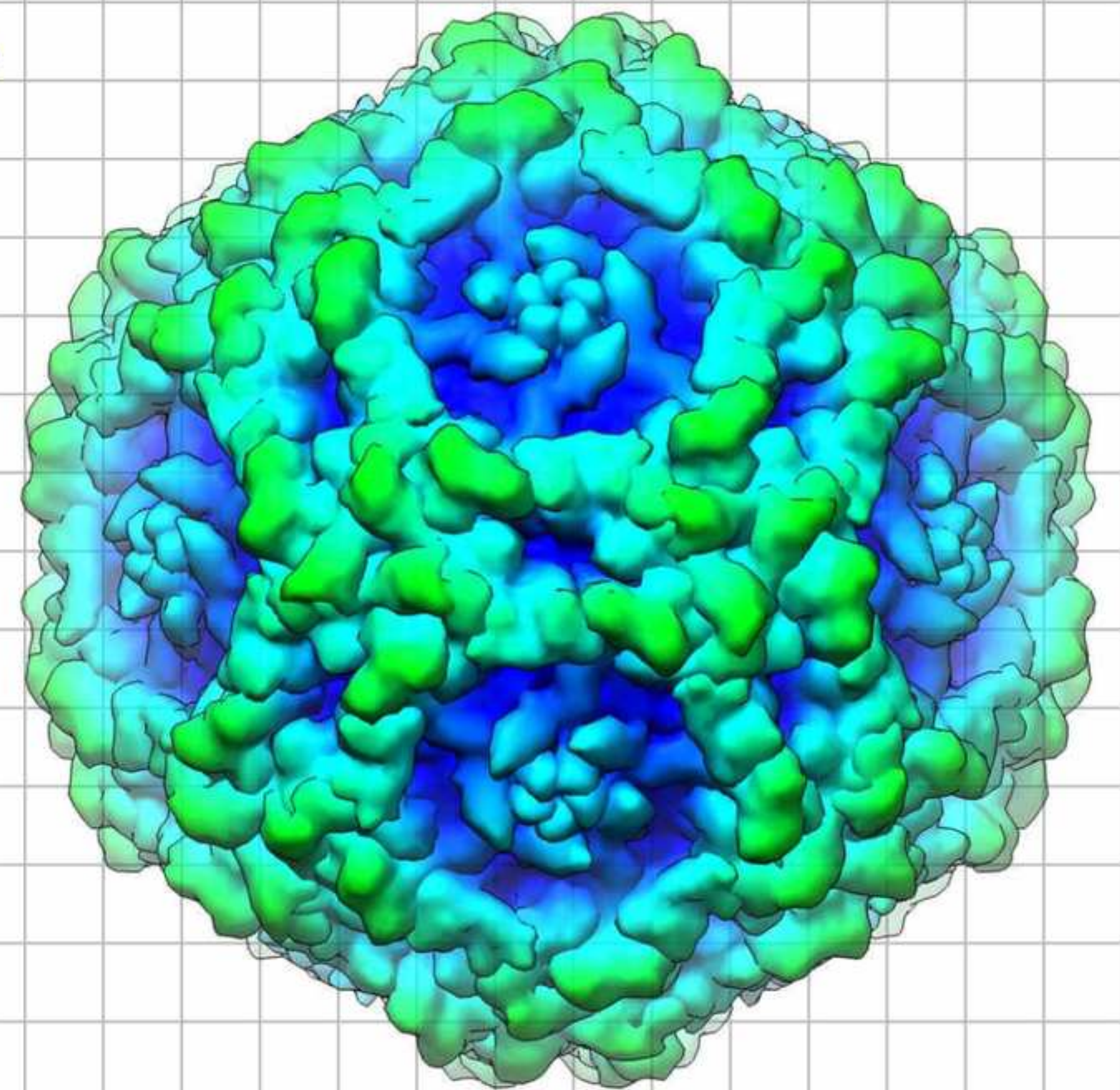
Un virus seul n'est donc capable ni de respirer, ni de se nourrir

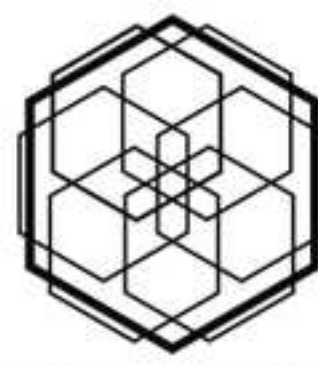
ni même de se reproduire.

On dit qu'il n'est capable d'aucun métabolisme

Pour cette raison, un virus a besoin d'un organisme vivant pour fonctionner.

On appelle un tel organisme l'hôte du virus





Il est important de réaliser qu'un virus particulier ne "fonctionne" que avec certains hôtes.

Un virus du tabac, par exemple, n'aura aucun effet sur un pommier, et encore moins sur un petit chat.

On dit que chaque virus est spécifique à son hôte.

Et même au sein de son hôte, un virus est spécifique à certains tissus et organes !

Représentation

Nous allons voir que les représentations donnent accès à la compréhension des choses.

Comprendre un virus, c'est se donner les moyens de s'en protéger.

Les virus ont une taille microscopique et sont donc invisibles à l'œil nu.

Pour les observer, on utilise un microscope électronique.

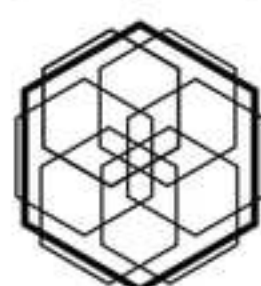
La microscopie électronique (abrégié EM)

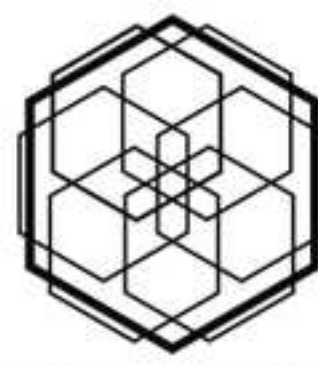
nous donne une information sur la forme d'un virus.

À partir de ce que l'on observe,

on peut construire des modèles sur ordinateur.

Ces modèles nous donnent une information sur la structure interne du virus.



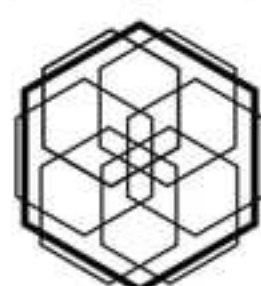


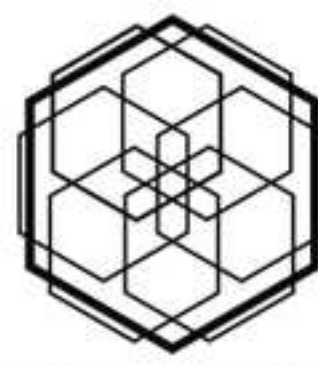
Enfin, pour résumer et simplifier ce que l'on sait,
on a recours à des schémas ainsi qu'à des dessins.

Ces images donnent une représentation idéalisée des virus
et nous permettent ainsi de les visualiser.

Chaque représentation communique une information différente.
Elles sont toutes utiles et sont complémentaires
les unes avec les autres

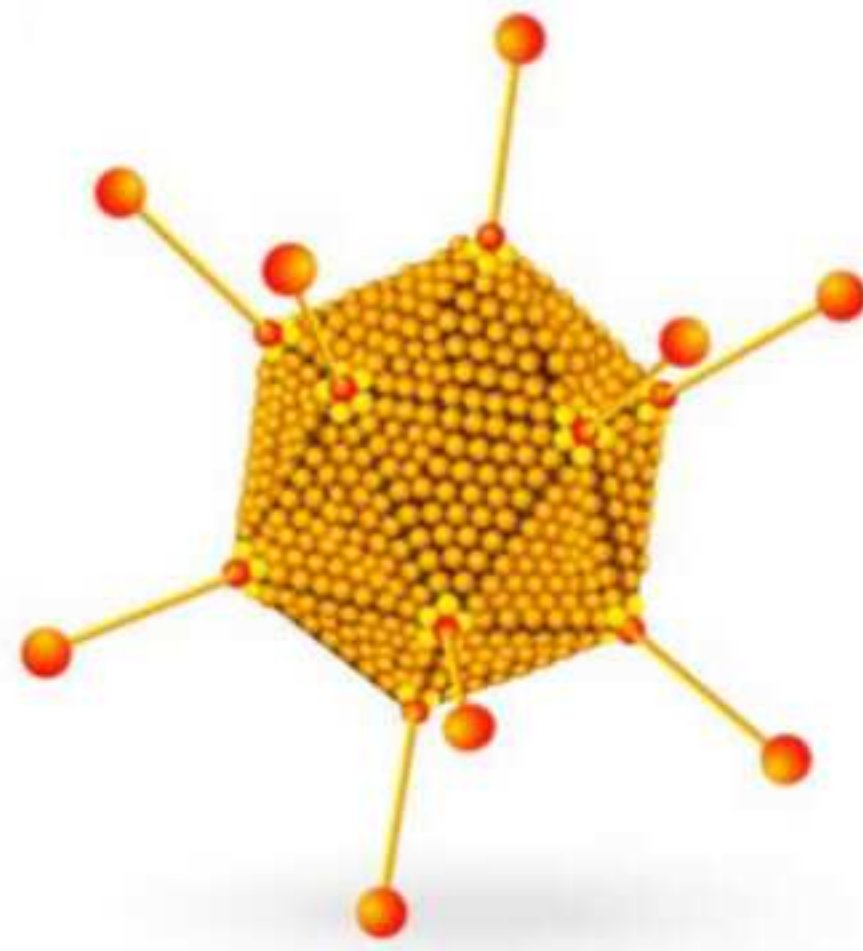
Le but de cette section est d'apprendre à utiliser
ce que l'on observe (microscope)
ce que l'on construit (modèle)
et ce que l'on imagine (dessin)
pour se faire une idée complète
de ce qu'est un virus.



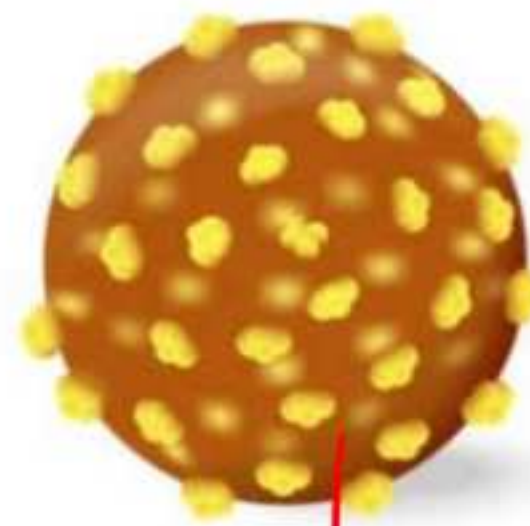


Voici un schéma des formes que peuvent prendre différents virus

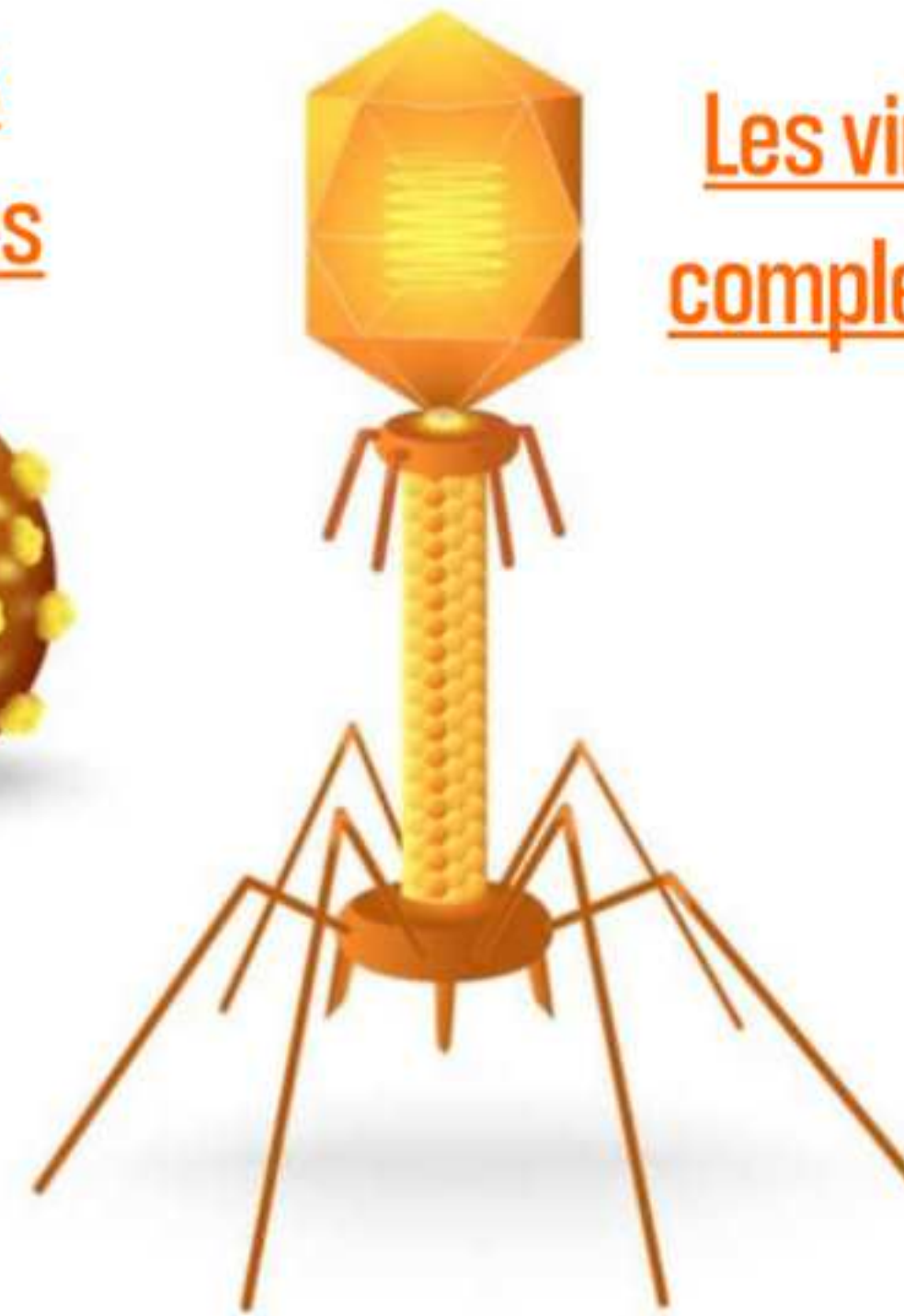
Les virus polyédriques



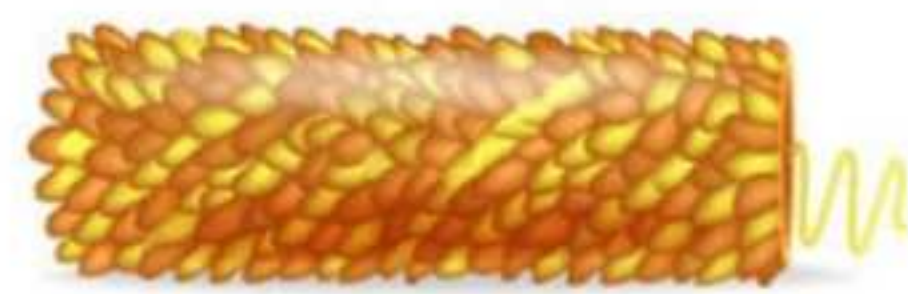
Les virus sphériques



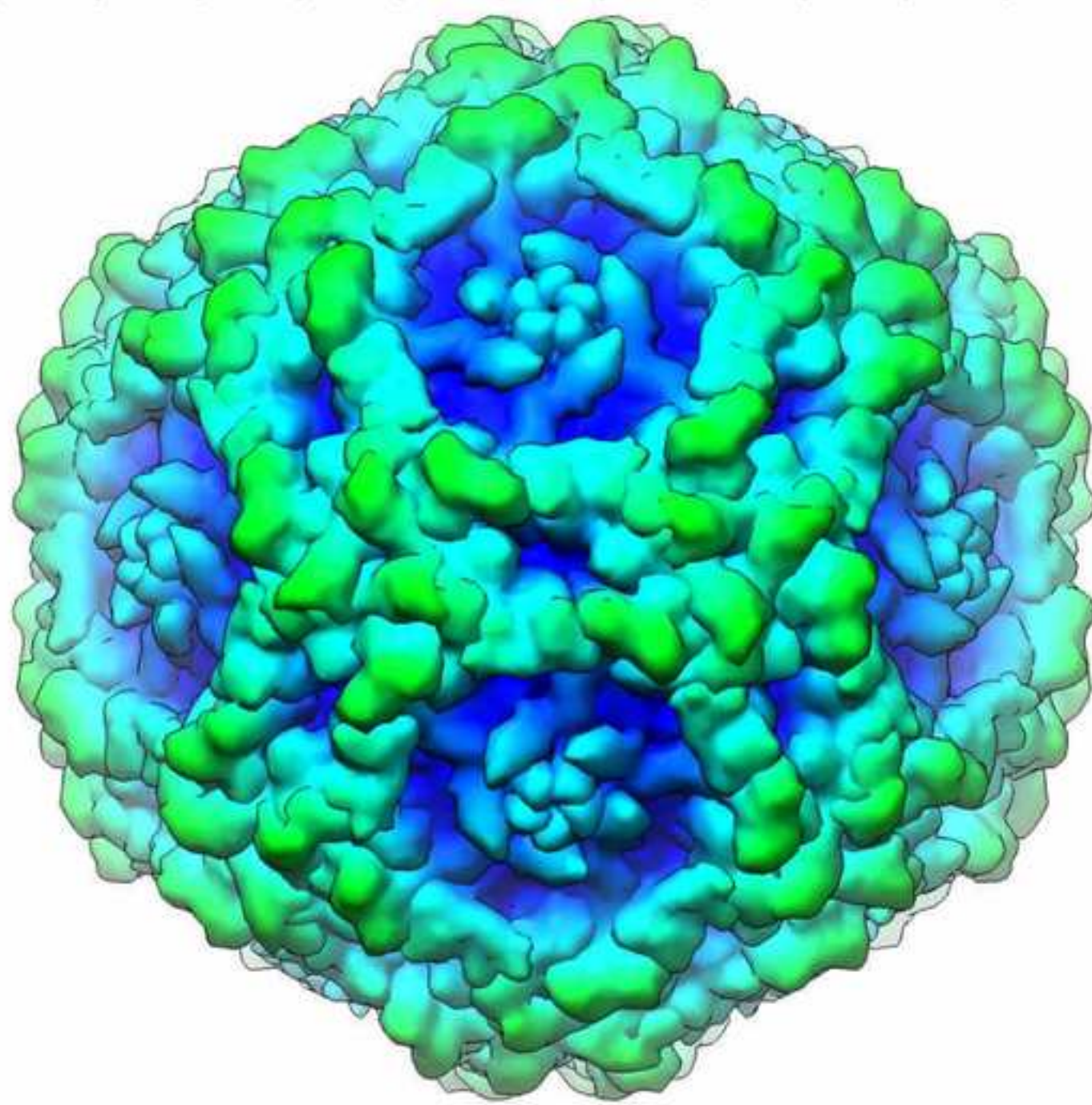
Les virus complexes



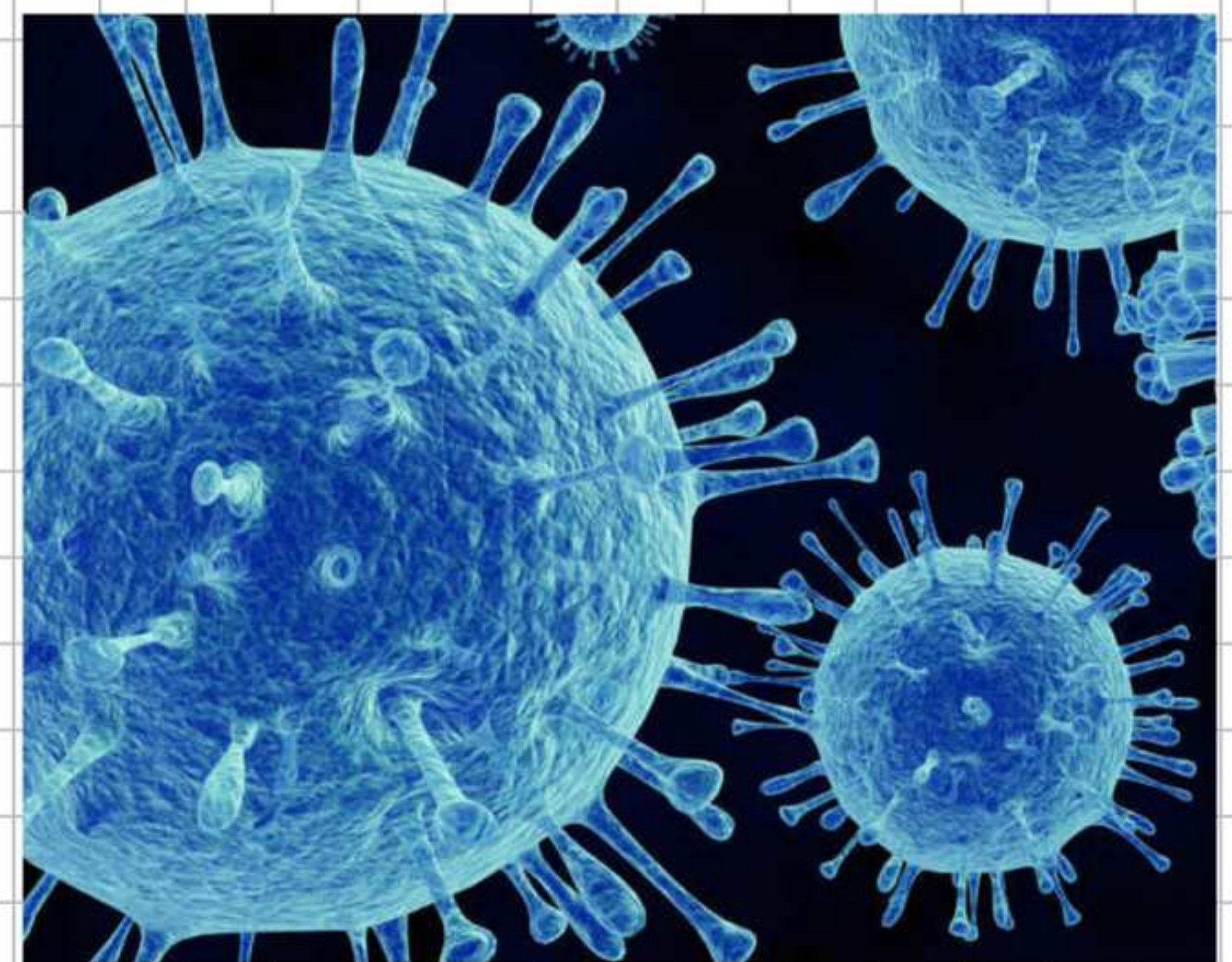
Les virus hélicoïdaux



Un pavovirus humain

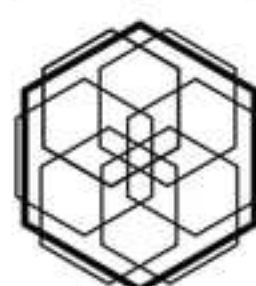


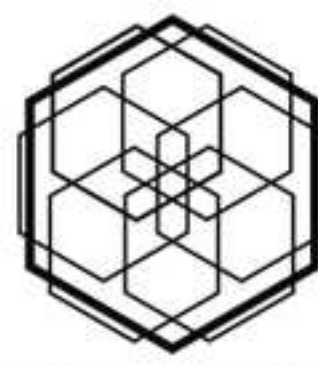
Un virus imaginaire



Cette représentation est une simulation numérique. Elle donne une information précise sur la structure interne du virus

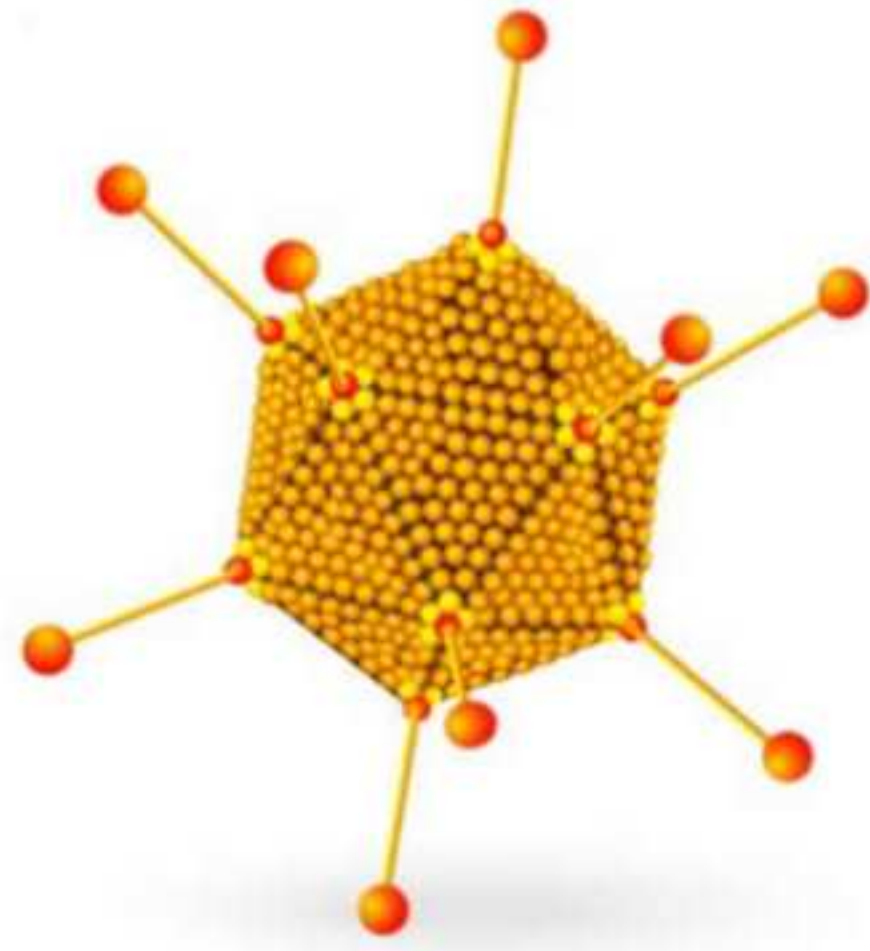
Cette représentation est une vue d'artiste. Son but est de frapper l'imagination avec une image esthétique.



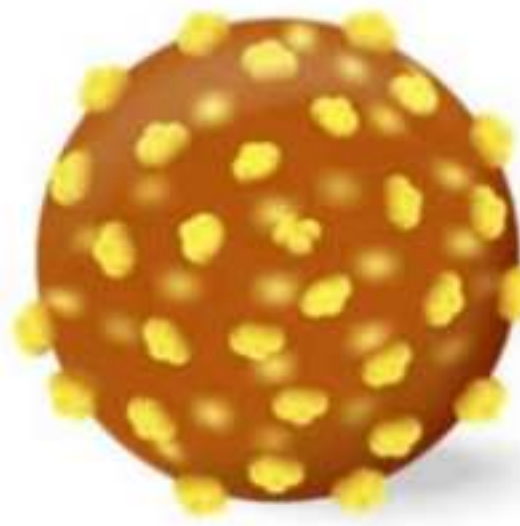


Voici un schéma des formes que peuvent prendre différents virus

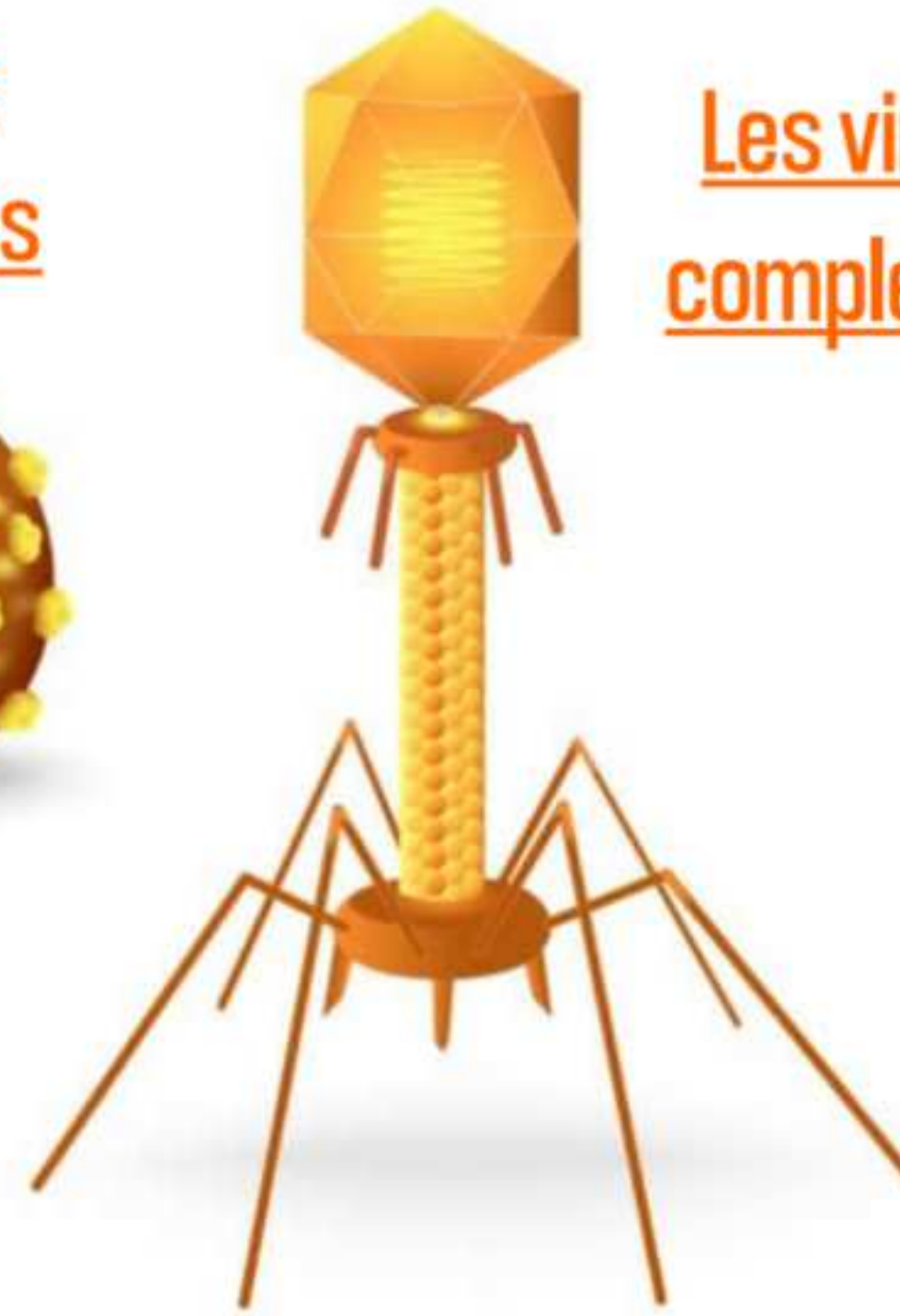
Les virus polyhédriques



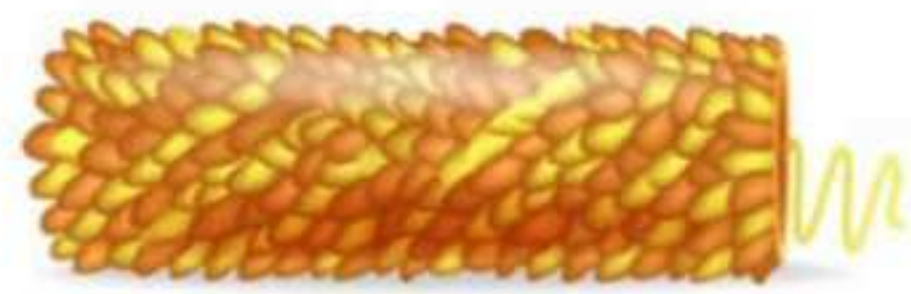
Les virus sphériques



Les virus complexes



Les virus hélicoïdaux



Le virus Ebola



Un bactériophage

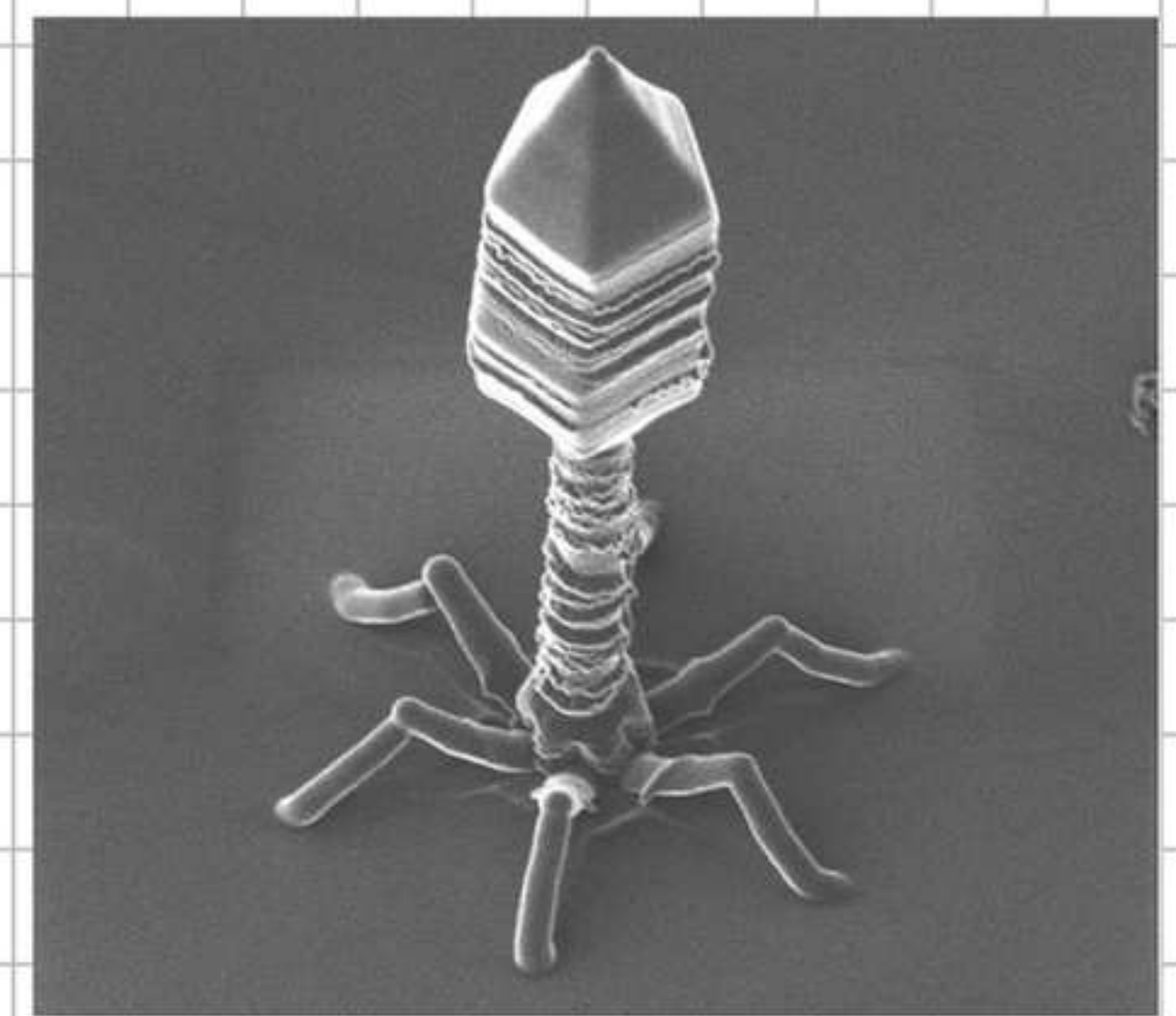
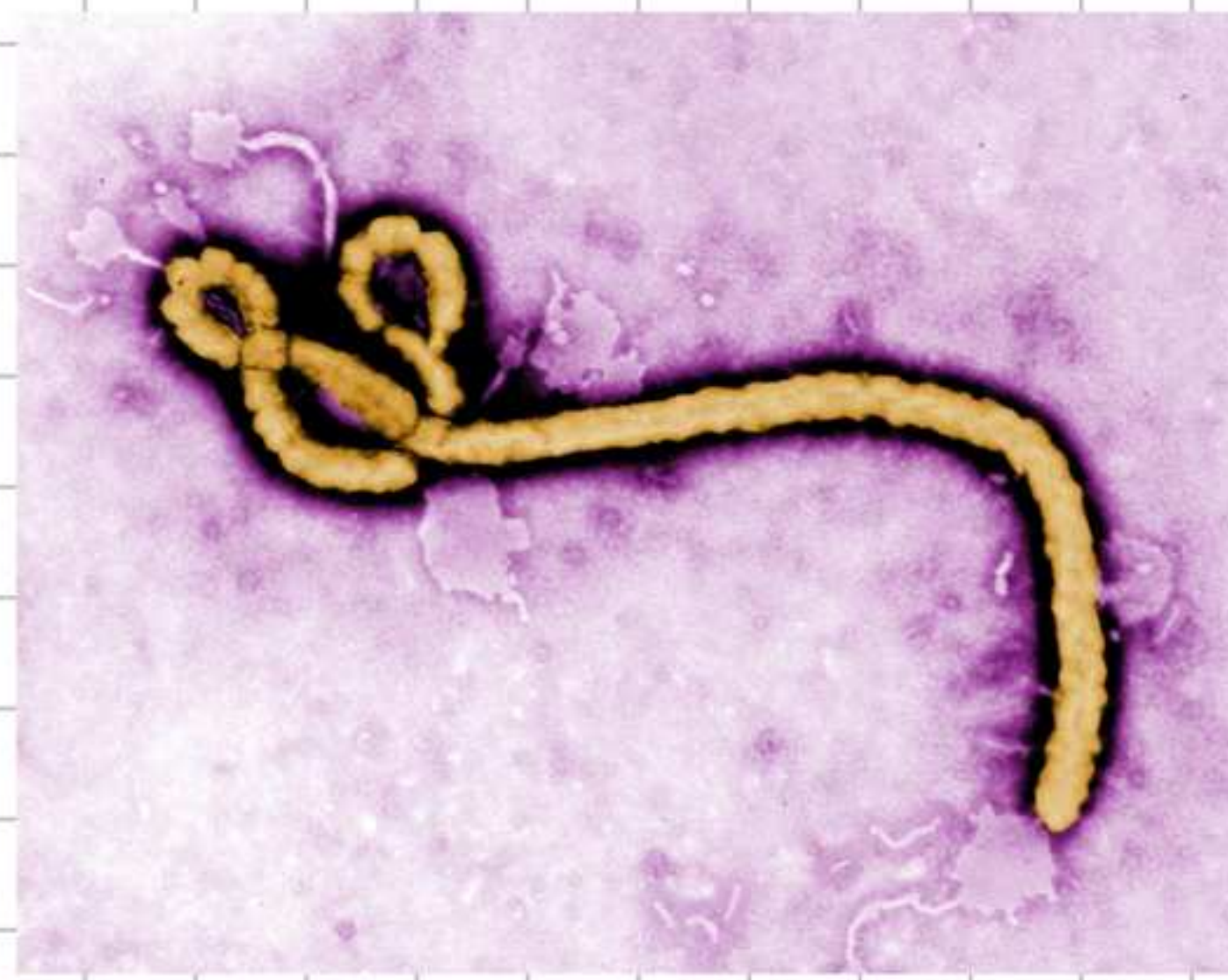
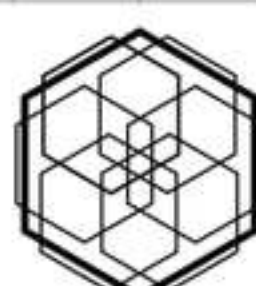
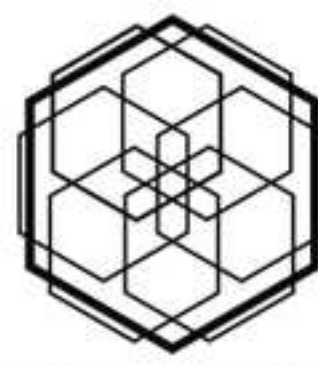


Image obtenue par microscopie électronique en mode transmission (TEM).

Image obtenue par microscopie électronique en mode scan (SEM)

La microscopie électronique (EM) donne toujours des images en noir et blanc. On peut les colorier après les avoir prise.





La taille des virus

Voyons comment la taille d'un virus se compare à ce que nous sommes capable de voir à l'œil nu.

L'œil humain est capable de voir des objets aussi fins qu'un cheveu ou que l'épaisseur d'une feuille de papier. Cela correspond à un dixième de millimètre, soit 0.1 mm.

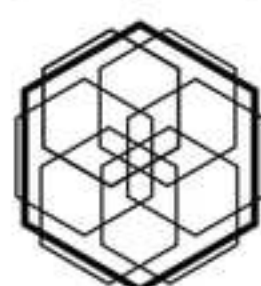
Si l'on rétrécit un cheveu 10 fois, on obtient la taille d'un capillaire sanguin dans lesquels les globules rouges peuvent circuler un à un.

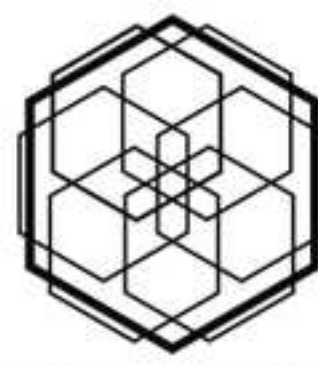
Cela donne une taille de 10 micromètre (μm)
 $10 \mu\text{m} = 10^{-5}$ mètre

Nous allons voir que les virus sont encore 100 x plus petits que nos globules rouges.

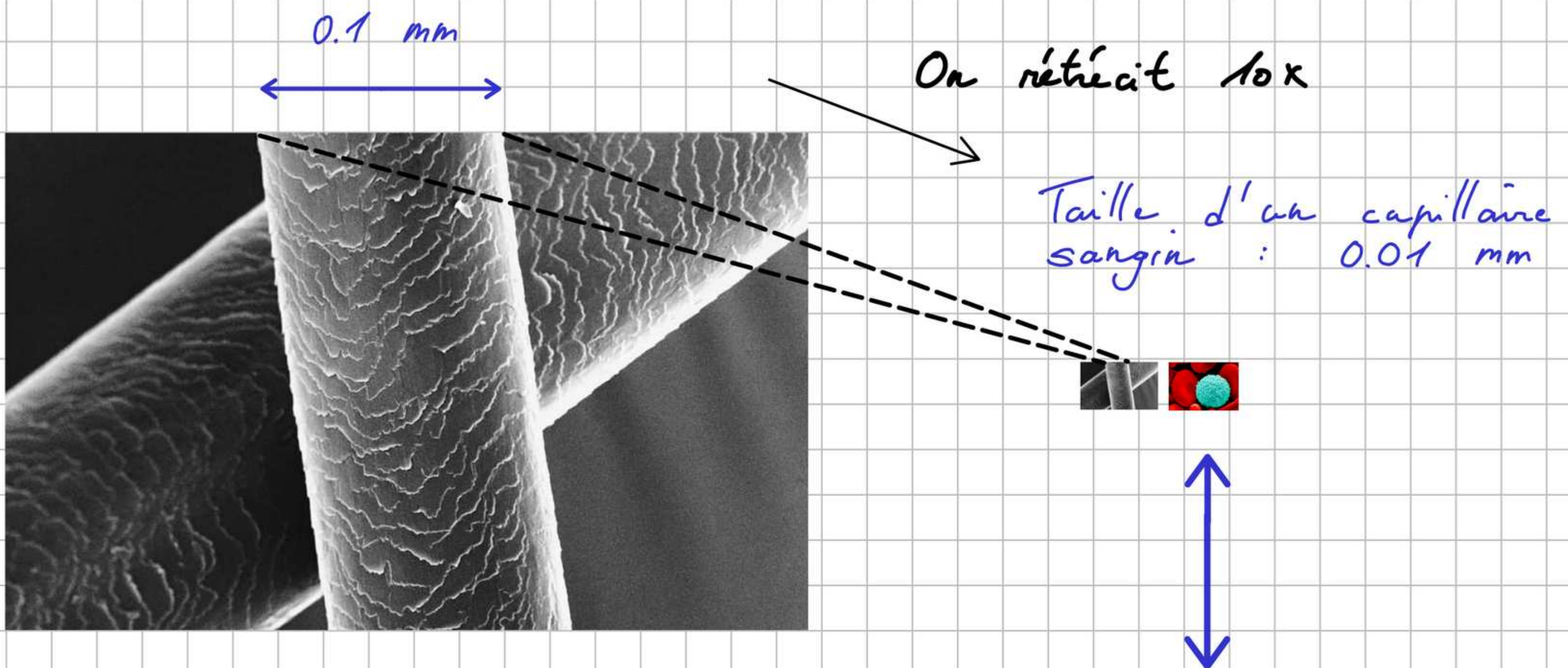
$\frac{1}{10}$ $\frac{1}{100}$	Cheveux	0.1 mm	10^{-4} mètre	100 μm
	Capillaire sanguin	0.01 mm	10^{-5} mètre	10 μm
	Virus	0.0001 mm	10^{-7} mètre	0.1 μm

Les virus sont très petits par rapport à notre organisme.

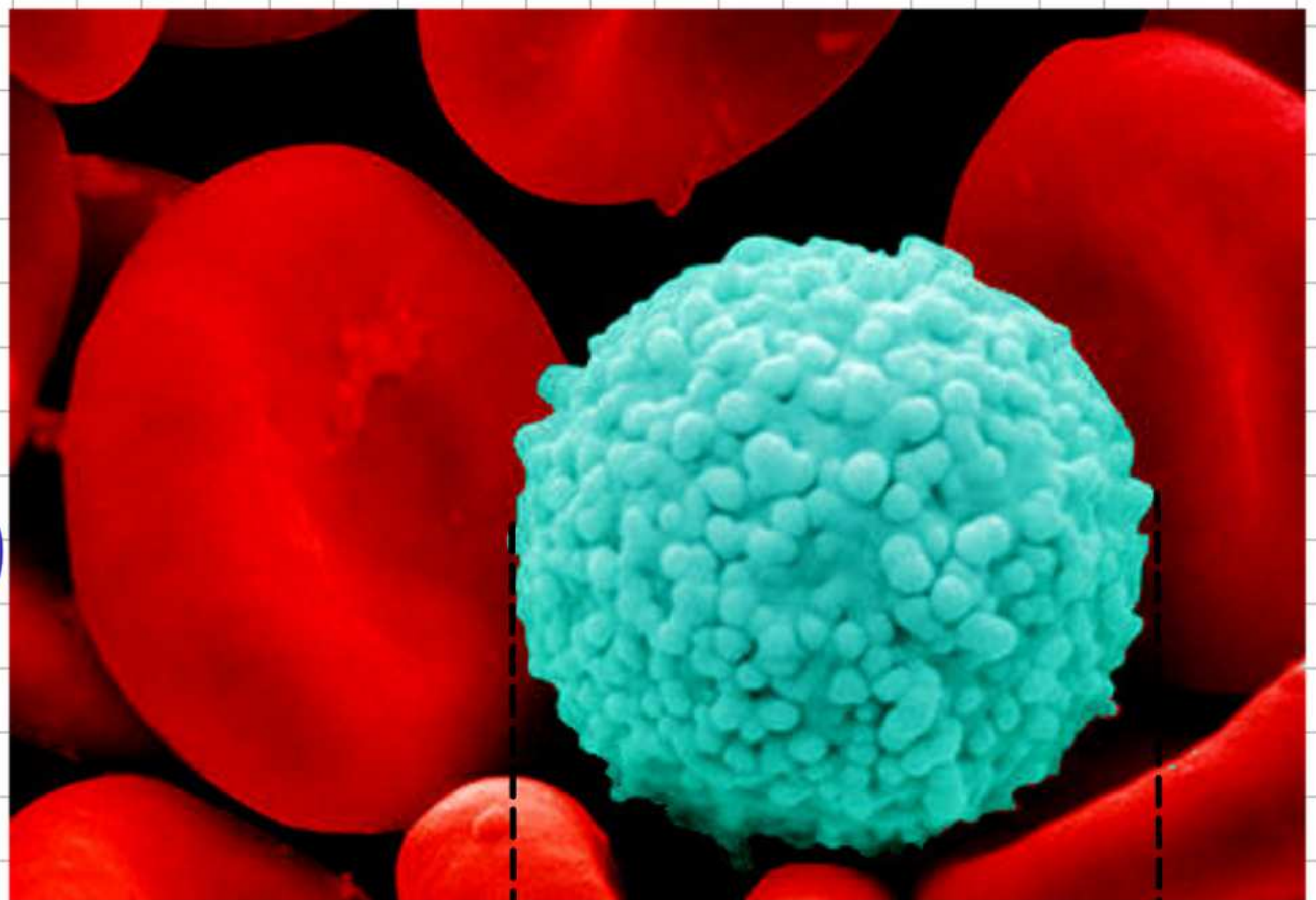




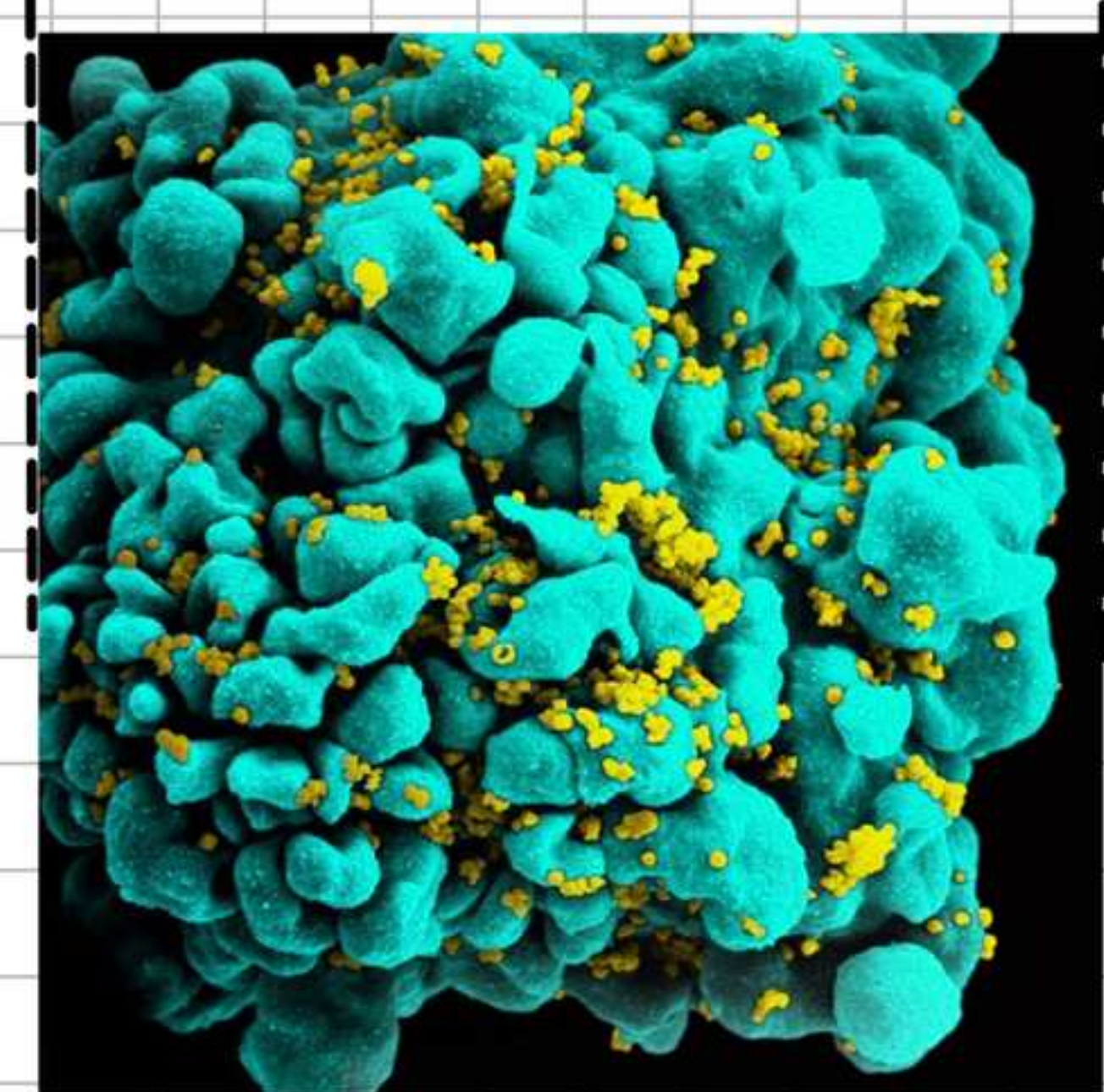
Voici la photographie d'un cheveu
prise au microscope électronique



On voit ici une photo
au microscope électronique
de globules rouges
(erythrocytes) et d'un
globule blanc (leucocyte)
leur diamètre vaut
environ 0.01 mm.

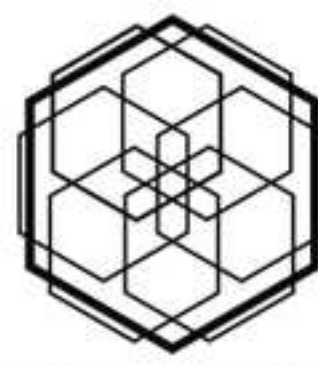


On voit ici un autre leucocyte humain
de même taille recouvert de virus
(on dit aussi : de particules virales)
On les voit ici en jaune.
Elles sont environ 100 fois
plus petites que le globule blanc,
soit 0.0001 mm (= 0.1 μ m)



0.01 mm





Le coronavirus

Le coronavirus qui nous préoccupe en ce début d'année 2020 s'appelle SARS-CoV-2. Comme son nom l'indique, c'est le deuxième coronavirus auquel nous sommes confrontés.

La première fois qu'un coronavirus se manifesta, ce fut en Chine en avril 2003.

Les virus évoluent très vite. D'autant plus vite qu'ils trouvent des hôtes pour se répliquer.

C'est donc normal qu'ils proviennent de pays dont la population est aussi importante qu'en Chine.

Les coronavirus sont nombreux et constituent un groupe de virus qui infectent les mammifères et les oiseaux.

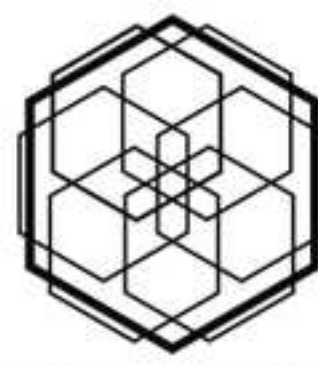
Comme nous l'avons dit, les virus sont spécifiques à leurs hôtes.

Si un virus peut infecter plusieurs hôtes différents, c'est grâce à la ressemblance génétique entre ces derniers.

En effet, nous autres êtres humains sommes tous génétiquement différents.

Il n'y a pas deux êtres humains identiques sur notre belle planète bleue. Et pourtant, nous sommes tous vulnérables à SARS-CoV-2.





La ressemblance génétique des hôtes
n'est pas toujours aussi grande que entre les humains.
En effet, un virus bénéficie
d'un peu de flexibilité dans sa spécificité.

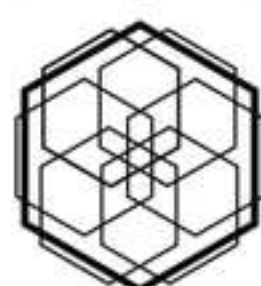
Pour cette raison un virus humain
peut très bien s'être développé chez un animal auparavant.
Cela arrive même assez souvent.
On appelle cela la zoonose.

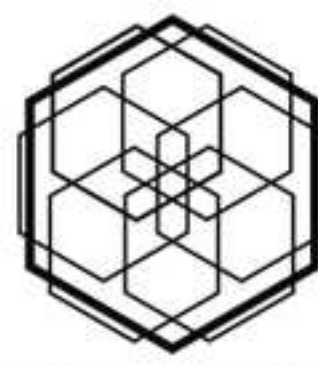
Il est intéressant de réaliser que
la réciproque est aussi possible.
C'est à dire: le passage d'une maladie
d'un être humain à un animal.
On appelle cela une anthroponose.

Ce qui permet à un virus d'infecter un hôte
est aussi ce qui constitue sa faiblesse.

C'est ce dont on se sert pour s'en protéger.

Étudions cela d'un peu plus près !





Anatomie des coronavirus

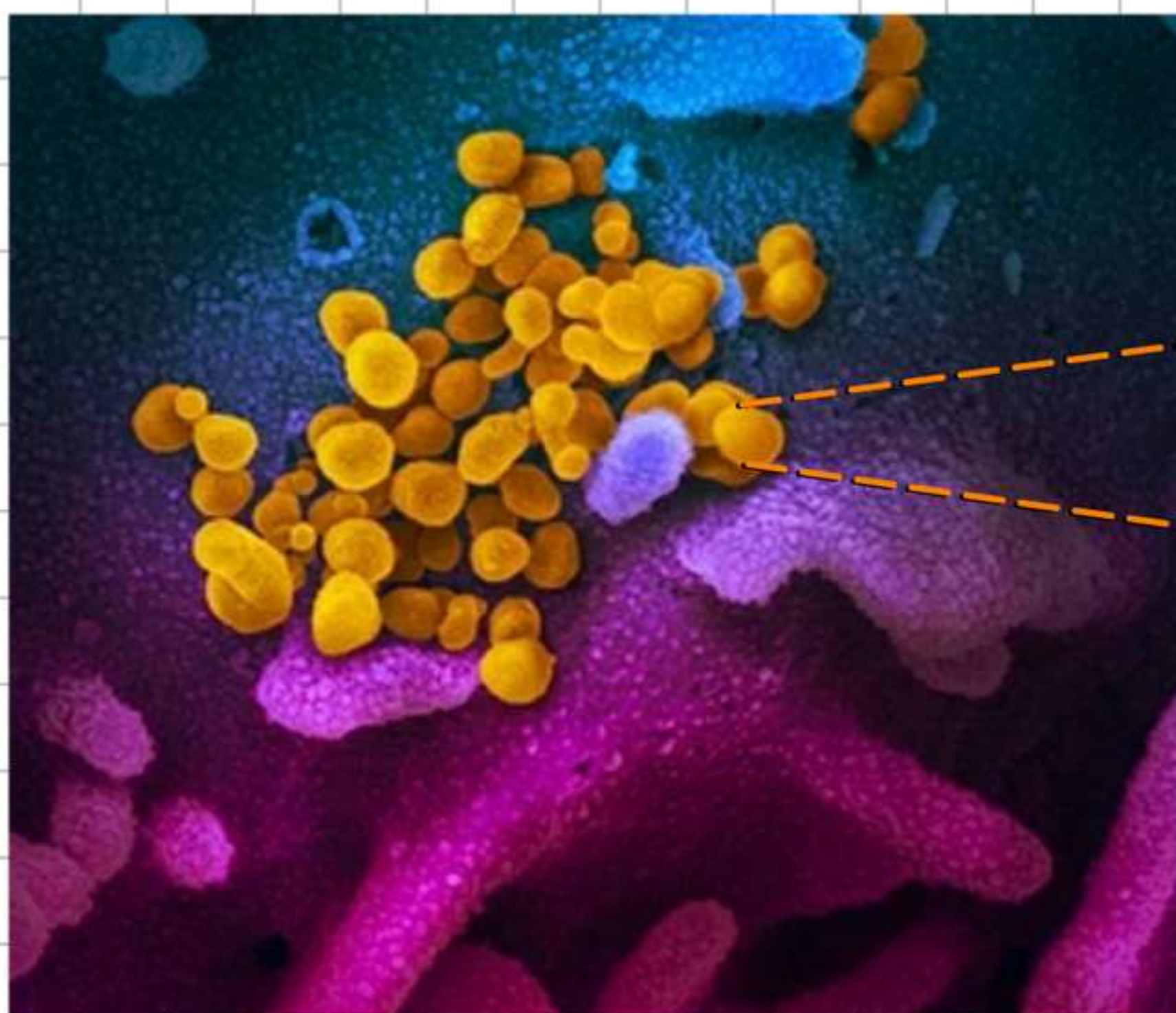
Comme nous le savons, le virus a besoin d'un hôte pour se multiplier. Il doit s'infiltrer dans les cellules de son hôte pour pouvoir se répliquer.

Pour s'infiltrer, le virus va se faire passer pour un organisme qui provient de notre corps.

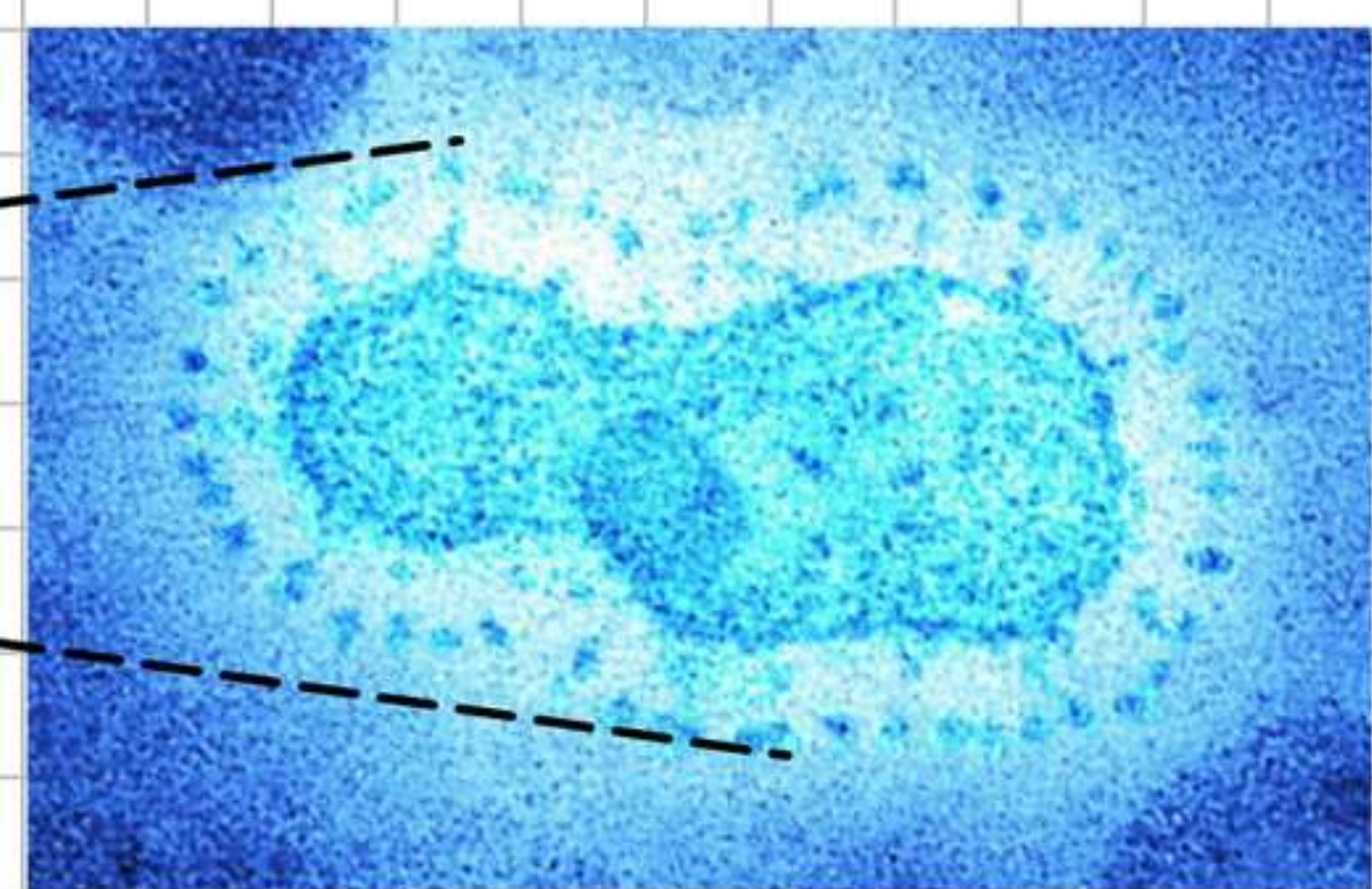
Il va dire: "Je suis moi aussi un organisme humain, vous pouvez me laisser entrer!"

Le virus va donc se présenter à la surface des cellules de son hôte avec une fausse carte d'identité.

La carte d'identité d'un virus est constituée par ce que l'on appelle des protéines membranaires qui se trouvent à la surface de son enveloppe.

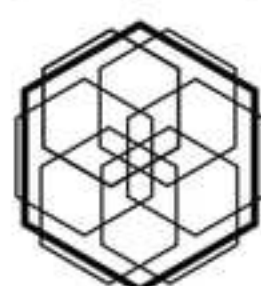


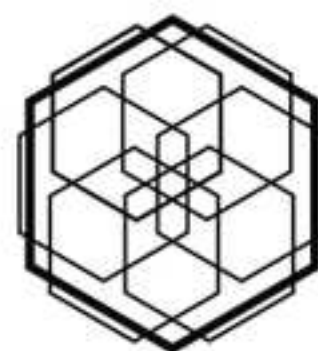
Photographie SEM
de coronavirus (orange)
à la surface
d'une cellule humaine.



Un coronavirus en
microscopie TEM.

Son enveloppe laisse
apparaître les protéines
membranaires qui lui donnent
cet aspect de couronne.

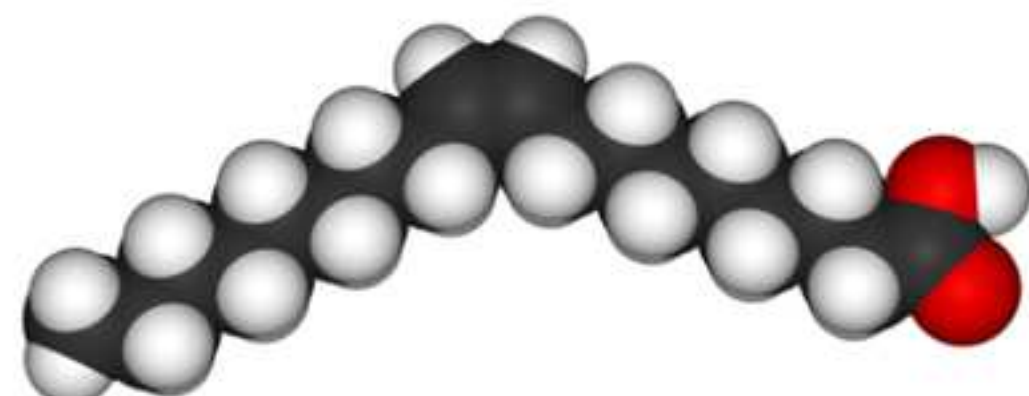
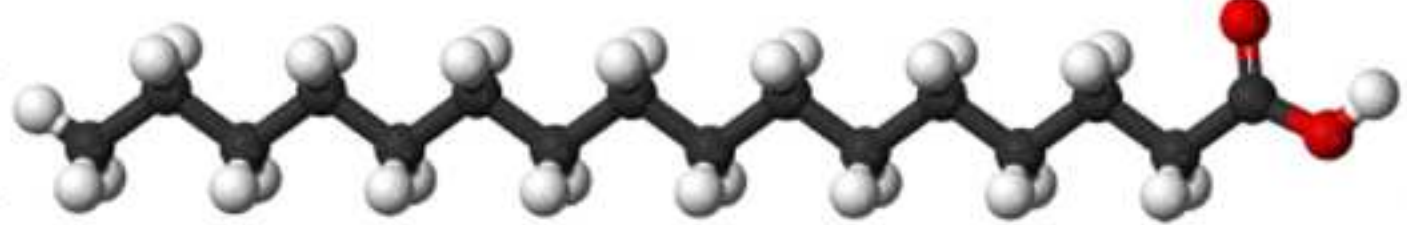
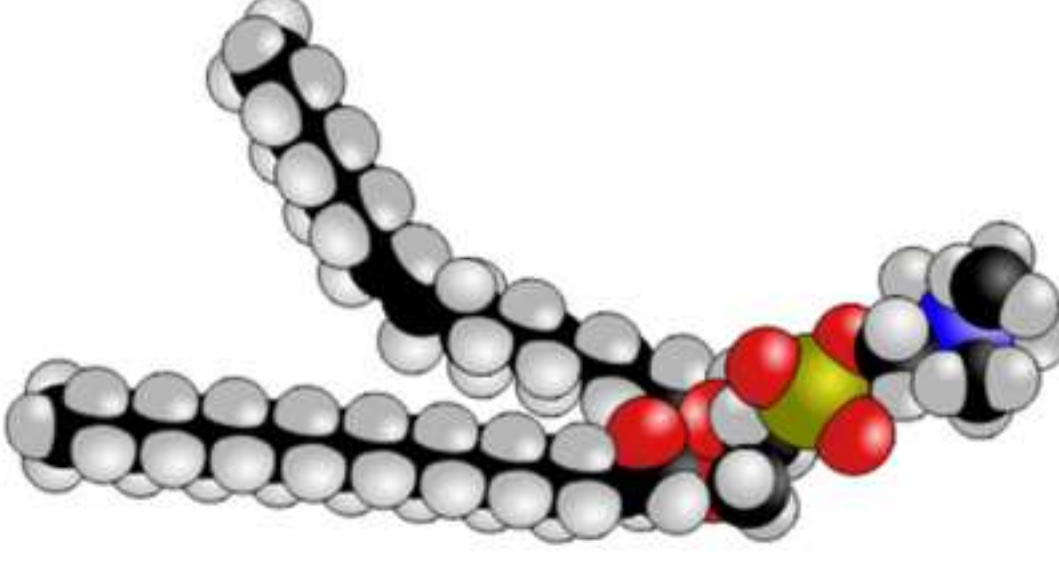


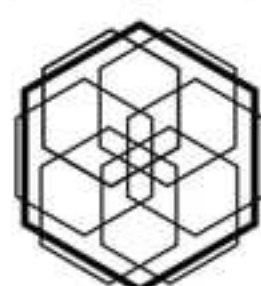


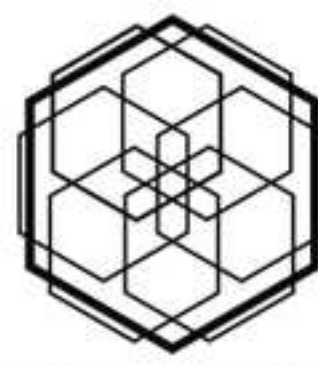
Priver le coronavirus de son enveloppe, c'est donc le priver de sa fausse carte d'identité.

Or, cette enveloppe est fragile. Elle est construite avec des molécules qui ressemblent beaucoup aux graisses que nous mangeons.

Ainsi, de la même manière que nous pouvons nettoyer le gras de notre vaisselle, nous pouvons éliminer cette membrane si précieuse au virus avec du savon ou de l'alcool.

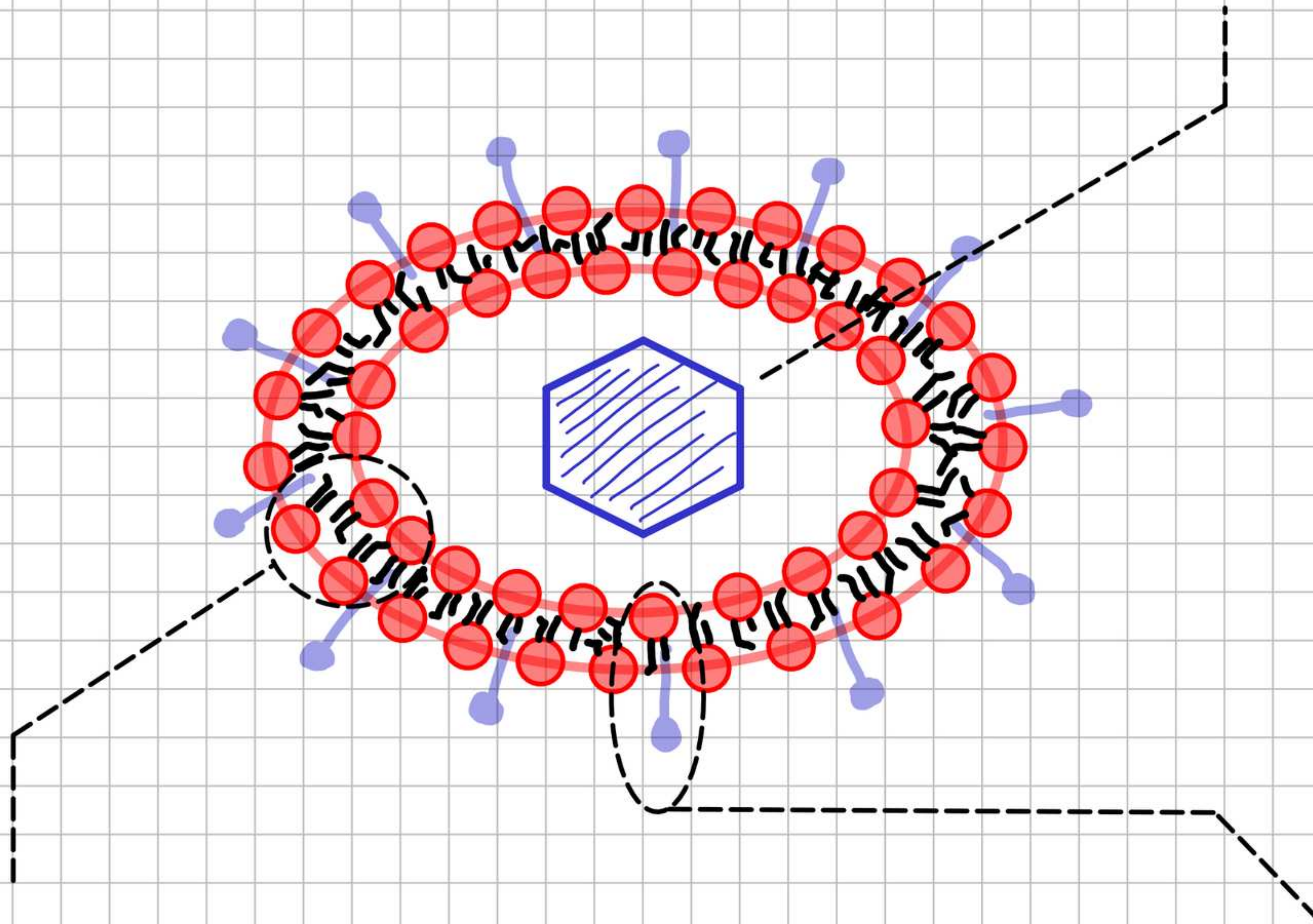
Matière	Molécule	Schéma
Huile d'olive (Acide oléique)		
Huile de palme (Acide palmitique)		
Enveloppe du virus (phospholipide)		





Le coronavirus et son enveloppe

Le coeur du virus : la capside
elle contient le code génétique viral
destiné à être exécuté par notre organisme



La membrane du virus
est constituée d'une
double couche de
phospholipides.



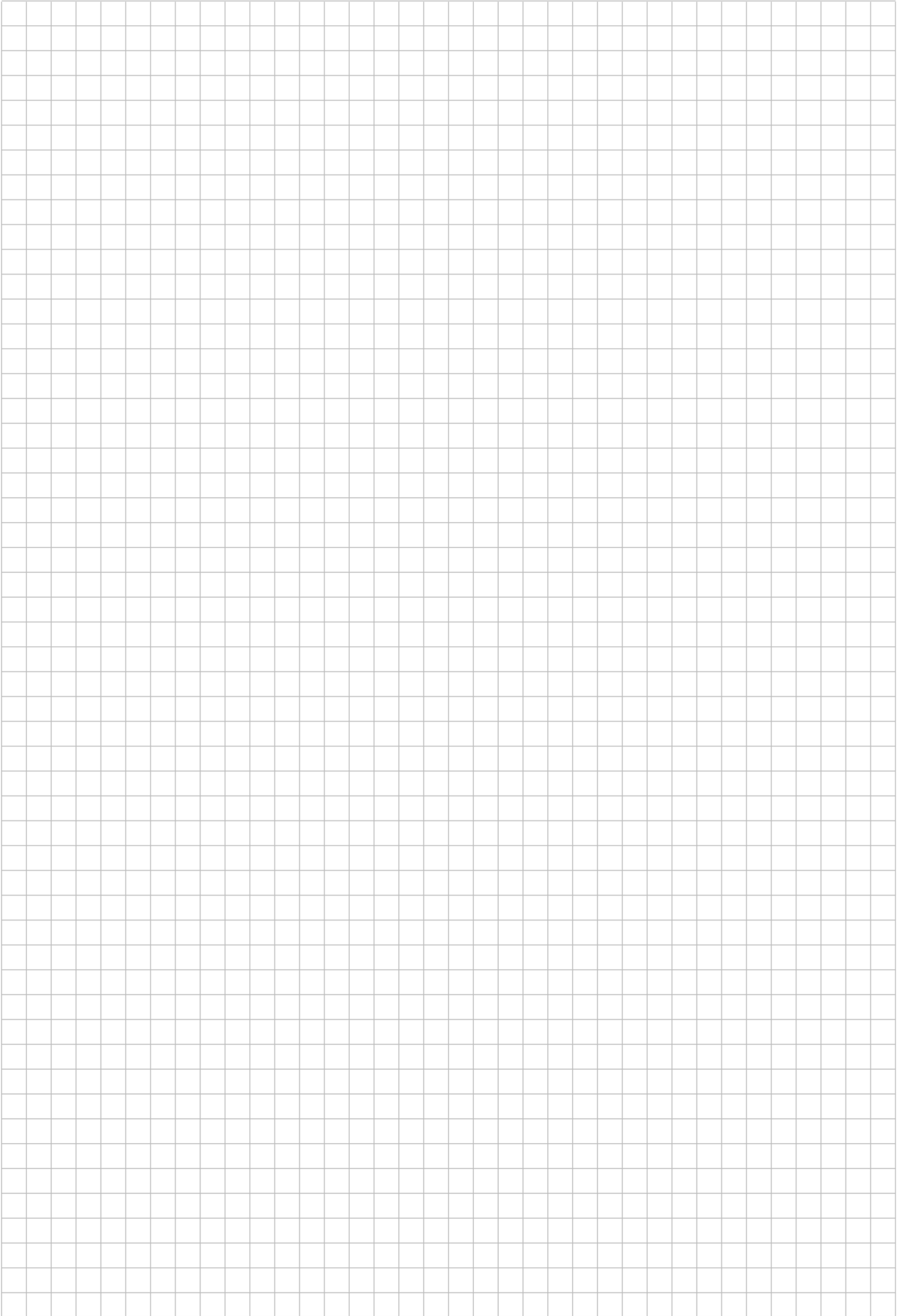
Ces molécules s'appellent
protéines membranaires.
Ce sont elles qui permettent
au virus de s'identifier
à notre organisme

Certains virus fonctionnent sans enveloppe.

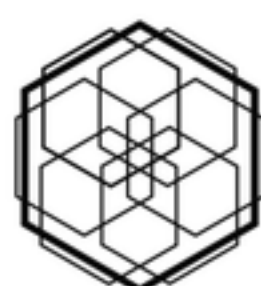
Ils ne sont qu'une capside.

La neutralisation par le savon ou l'alcool
ne fonctionne donc pas avec de tels virus !





Document
Oriented



PrivateTeacher

www.privateteacher.ch